DIE NATURWISSENSCHAFTEN

WOCHENSCHRIFT FÜR DIE FORTSCHRITTE DER NATURWISSENSCHAFT, DER MEDIZIN UND DER TECHNIK

HERAUSGEGEBEN VON

DR. ARNOLD BERLINER UND PROF. DR. AUGUST PÜTTER

Sechster Jahrgang. 11. Oktober 1918. Heft 41.

Nova Aquilae 3 und andere Neue Sterne.

Von Prof. Dr. P. Guthnick, Berlin-Babelsberg.

Von der im Juni dieses Jahres erschienenen Nova im Adler, der dritten in diesem Sternbild, haben wir nunmehr hinreichendes photometrisches und spektroskopisches Beobachtungsmaterial, um daraus ein vorläufiges Urteil über den Charakter dieser außergewöhnlichen Erscheinung gewinnen zu können. Die Nova gehört zu den hellsten, die bisher bekannt geworden sind. An Glanz übertroffen haben sie nur die berühmte Nova Tychonis (B Cassiopejae) von 1572, die der Venus gleichkam und sogar am hellen Tage sichtbar war, und die Nova Ophiuchi von 1604, *Keplers* Nova Serpentarii, die Jupiter an Helligkeit übertraf, Venus jedoch nicht erreichte. Auch η Carinae (Argus), wenn man diesen Stern der Klasse der Neuen Sterne zuzählt, was berechtigt sein dürfte, übertraf zur Zeit seines größten Glanzes, im Jahre 1843, die gegenwärtige Nova noch um ein geringes an Helligkeit. Dagegen blieb die Helligkeit der Nova Persei von 1901 ein wenig unter der von der Nova Aquilae 3 erreichten.

Die ersten Wahrnehmungen sind, wie dies gewöhnlich bei den helleren Neuen Sternen der Fall war, von vielen Seiten nahezu gleichzeitig gemacht worden. Auf der hiesigen Sternwarte bemerkte sie in der Nacht vom 8. zum 9. Juni ($12^h\,38^m$ mittlerer Zeit Greenwich) zuerst Prof. *Courvoisier*, welcher gerade mit Meridianbeobachtungen in der Gegend der Nova beschäftigt war, und von ihm wurde die Zentralstelle in Kiel zuerst benachrichtigt. Die beständigen photographischen Durchmusterungen des Himmels auf der Heidelberger Sternwarte und dem Harvard-Observatorium ermöglichen es, die frühere Geschichte des Sternes bis zum Tage des Lichtausbruches zu verfolgen. Danach war die Nova bis zum 5. Juni 1918 ein schwaches Sternchen von der photographischen Helligkeit 10^m—11^m. Die Helligkeit scheint bereits früher kleinen Schwankungen unterworfen gewesen zu sein, die gegenwärtig auf Grund der mehreren hundert vorhandenen Aufnahmen — die erste von 1888! — untersucht werden. Eine Aufnahme von *Wolf* in Heidelberg vom 5. Juni zeigt den Stern noch in der normalen Helligkeit $10{,}5^m$; auf einer Harvard-Aufnahme vom 7. Juni ist er schon 6^m und am Abend des 8. Juni erfolgte dann die Entdeckung. Die Helligkeit hatte inzwischen bereits die 2. Größe überschritten. Wie bei der Nova Persei, so wurde auch hier von mehreren Seiten eine frühere Wahrnehmung, d. h. vor dem 8. Juni, behauptet. Bis auf eine, die ich gleich besprechen werde, stehen die als Beweise vorgebrachten Helligkeitsangaben in krassem Widerspruch mit den erwähnten photographischen Aufnahmen, so daß ein längeres Verweilen bei ihnen sich erübrigt.

Von den sonstigen, hinreichend verbürgten, unabhängigen Entdeckungen am 8. Juni lasse ich nach den Astronomischen Nachrichten eine kleine Zusammenstellung folgen, die jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann.

Entdecker	Erste Wahrnehmung Mittl. Zeit Greenwich	Helligkeit
Ostrowlew, Lehrer in Feodosia (Krim)	$6^h\,48^m$	^{m} 1,6
Meesters, Halfweg b. Amsterdam	8 8	—
Leiner[1]), Ingenieur in Konstanz	9 20	> 1,1
Luyten, Deventer	9 25	1.0
Schwab, Ilmenau	9 52	1,6—1,1
Corlin, cand. astr., Gothenburg	9 58	1
Vogelenzang, Hilversum	10 0	1,1
Lefeber, Lichtenrade	10 15	2—1,2
de Roy, London	10 45	—
Hansen, Haslev, Dänemark	11 ?	—
Röpcke, Realschüler in Neubrandenburg	$12\frac{1}{2}$	1.1
Cudworth, Norwood, Mass.	?	—

Schwab, der bekannte erfolgreiche Beobachter und Entdecker von Veränderlichen, sowie *Lefeber* stellten eine merkliche Zunahme der Helligkeit im Laufe der Nacht fest. Eine frühere Wahrnehmung des holländischen Liebhaber-Astronomen *Luyten* bedarf der näheren Betrachtung. *Luyten* bemerkte am 6. Juni bei der Anfertigung einer Zeichnung der Milchstraße in der ihm von früheren Beobachtungen her gut bekannten Gegend der Nova einen Stern 6. bis 7. Größe, der ihm fremd erschien. An der betreffenden Stelle steht nur der Stern BD+0° 4027, dem die Potsdamer photometrische Durchmusterung die Größe $6{,}5^m$ gibt, der also für ein sehr scharfes unbewaffnetes Auge an der Grenze der Sichtbarkeit ist. Dieser Stern steht der Nova so nahe, daß die beiden, selbst wenn sie von gleicher Helligkeit wären, mit freiem Auge kaum getrennt gesehen werden könnten, da sie überhaupt nur im indirekten Sehen wahrzunehmen wären. Es ist demnach wohl möglich, daß die Helligkeit der Nova bereits in der

[1]) Herr *Leiner* konnte infolge Bewölkung erst am folgenden Abend den wahren Charakter des Sternes endgültig feststellen. Seiner Erinnerung nach war er am Entdeckungsabend merklich schwächer als α Aquilae.

Nacht des 6. Juni groß genug war, um die Helligkeit des Sternes BD+0° 4027 merklich zu vermehren. Gesichert ist diese Annahme jedoch nicht; *Luyten* selbst hält eine bloße Verwechslung mit dem BD-Stern nicht für ausgeschlossen. Immerhin ist es merkwürdig, daß ein Beobachter bei der Musterung einer ihm bekannten Stelle des Himmels stutzig wurde, an der zwei Tage später eine helle Nova erschien.

In der Nacht der eigentlichen Entdeckung war die Helligkeit zuletzt sehr nahe gleich der von α Aquilae; am folgenden Tage, Juni 9, hatte sie noch um fast 1½ Größenklassen zugenommen und betrug nach eigenen Beobachtungen —0,1 m bis —0,2 m in der Helligkeitsskala der Potsdamer Durchmusterung. Die beiden hellsten Sterne des Nordhimmels, Wega und Arktur, haben im gleichen System die Helligkeit + 0,38 m bzw. + 0,24 m. Die Nova war also rund eine halbe Größenklasse heller als Wega. Nach dem 9. Juni nahm die Helligkeit stetig und fast gleichmäßig ab bis zum Ende des Monats. Dann traten die bereits von früheren Neuen Sternen her bekannten *Schwankungen der Helligkeit* auf, die z. B. auch an der Nova Persei, der Nova Geminorum, der Nova Aurigae bemerkt worden waren. Diese Schwankungen zeigen auch diesmal wieder eine ausgesprochene Periodizität. Daneben geht die allgemeine Abnahme der Helligkeit weiter, so daß jedes folgende Maximum oder Minimum schwächer ist als die vorhergehenden. Die obere Kurve in der beigefügten Abbildung stellt die Helligkeitsbewegung der Nova Aquilae von Anfang Juni bis zum 22. August dar. Die Punkte Juni 5 und 7 sind die photographischen Helligkeiten nach den Aufnahmen von *Wolf* und der Harvard-Sternwarte, die übrigen visuelle Helligkeiten nach eigenen Stufenschätzungen, die durch lichtelektrische Messungen mit einer Na-Zelle sehr gut bestätigt werden[1]). Die Periode der Schwankungen beträgt sehr nahe 12 Tage; Maxima der Helligkeit fanden statt Juli 3, 15, 27, August 8 und 20, Minima Juni 29, Juli 12, 23, August 3 oder 4 und 16. Die Zeit vom Minimum zum Maximum der Helligkeit in der periodischen Schwankung betrug 3—4 Tage, während die Abnahme vom Maximum zum Minimum 8—9 Tage beanspruchte. Die Form der Schwankungen erinnert sehr an die Lichtkurven der Veränderlichen vom δ Cephei-Typus. Ihr maximaler ganzer Umfang betrug bisher etwa 0,7 Größenklasse, was einem Helligkeitsverhältnis von rund 1 : 2 entspricht.

Sehr bemerkenswert ist folgender Umstand. Rechnet man von dem ersten Maximum Juli 3 mit der Periode 12 d rückwärts, so trifft man nach zwei

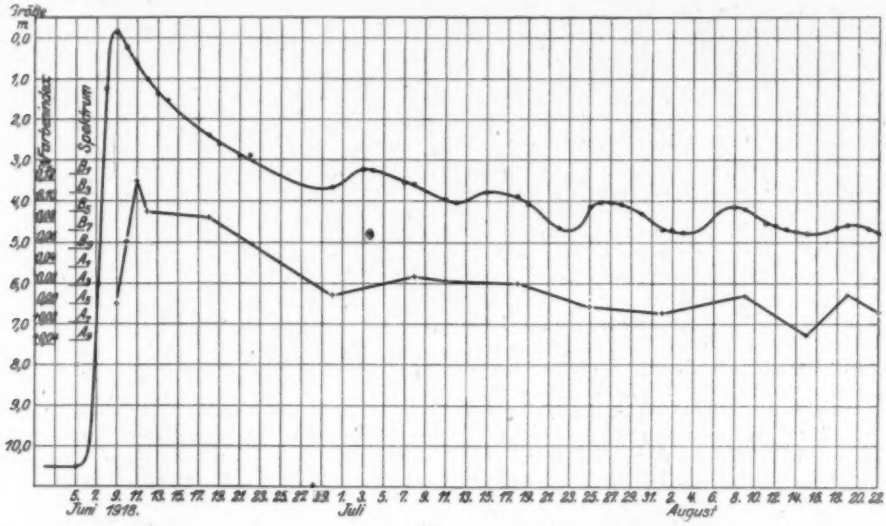

Fig. 1.

Umläufen auf Juni 9, den Tag der größten Lichtentwicklung, und die Zunahme von der ursprünglichen Helligkeit 10,5 m bis zum absoluten Maximum dauerte ebenfalls 3—4 Tage. Das Maximum am 21. Juni scheint nach den bisher vorliegenden Beobachtungen entweder nicht stattgefunden zu haben oder nur sehr schwach ausgeprägt gewesen zu sein. Sieht man die Beobachtungen der früheren Neuen Sterne, soweit sie vollständig genug sind, daraufhin durch, so findet man ein ganz ähnliches Verhalten bei der Nova Geminorum von 1912, bei der die Periode anfangs rund 10 Tage betrug und die periodischen Schwankungen sofort nach dem Hauptmaximum einsetzten. Die Nova

[1]) Diese Beobachtungen werden nebst den spektroskopischen später ausführlich in den Astron. Nachrichten mitgeteilt werden.

Aurigae von 1892 zeigte Schwankungen von durchschnittlich 8tägiger Periode, die aber verhältnismäßig spät begannen, so daß die Zurückrechnung bis zum Hauptmaximum unsicher wird. Immerhin kommt man auch hier noch dem Hauptmaximum auf 1—2 Tage nahe. Die Nova Persei von 1901 zeigte sehr starke und schnelle Schwankungen von mehr als einer Größenklasse mit anfangs 4,6tägiger Periode, die erst 3—4 Wochen nach der größten Helligkeit einsetzten. Auch hier kommt man zurückrechnend nahe auf den Zeitpunkt der größten Lichtentwicklung. Nach den vorhandenen Aufnahmen der Nova Persei vor ihrem Aufleuchten hat der Emporstieg der Helligkeit von ihrem ursprünglichen Wert bis zum Maximum höchstens 3, wahrscheinlich aber nicht viel mehr als 2 Tage gedauert. Der Anstieg vom Minimum zum Maximum in der periodischen Schwankung betrug 2 Tage oder etwas mehr. Die Verhältnisse bei der Nova Persei, deren zusammenfassende Bearbeitung noch aussteht, bedürfen teilweise noch der Aufklärung. Die Zeit der größten Helligkeit ist Februar 23; Februar 20 war die Helligkeit noch unter 12 m. Der Verlauf der beiden ersten deutlichen Wellen ist aus den vorliegenden Beobachtungen ohne eingehende Untersuchung sämtlicher Beobachtungsreihen nicht klar zu erkennen. Das erste völlig gesicherte Maximum in der kurzen Schwankung fand März 27 statt. In der vorhergehenden Welle scheint eine Aufhellung während des Minimums stattgefunden zu haben, die aber die Höhe der einschließenden Maxima nicht erreichte. Vorher gingen die beiden anscheinend gesicherten Maxima März 21—22 und März 17, die der 4,6tägigen Periode sich gut anschließen. Vor März 17 sind die Schwankungen verschwindend gering. Von Ende April ab scheint die Periode etwas länger geworden zu sein; sie betrug bis Ende Mai im Durchschnitt etwa 4,8 Tage.

Nach und nach werden diese Schwankungen unregelmäßiger und kleiner und verschwinden schließlich ganz.

Interessant ist bei der Nova Aquilae auch das *Verhalten des Farbenindex*, d. h. des in Größenklassen ausgedrückten Unterschiedes zwischen photographischer und visueller Helligkeit, oder allgemein zwischen der Intensität zweier verschiedener Spektralgebiete, der durch lichtelektrische Messungen mittels eines Gelbfilters sehr genau bestimmt werden kann. Seine Abhängigkeit vom Spektraltypus oder, was dasselbe ist, von der effektiven Temperatur, ist für gewöhnliche Sterne als bekannt anzusehen, so daß man vom Farbenindex auf das Spektrum bzw. auf die effektive Temperatur und umgekehrt schließen kann. Da das Spektrum der Nova sehr abnorm ist, so kann nicht ohne weiteres die strenge Gültigkeit der Beziehung zwischen Farbenindex, Spektraltypus und effektiver Temperatur auch für sie angenommen werden. Trotzdem wird das Verhalten des Farbenindex lehrreich sein. Übrigens stimmt der Farbenindex mit dem aus dem Charakter gewisser Absorptionslinien des Novaspektrums geschätzten Spektraltypus befriedigend überein. Nimmt man einmal an, daß die erwähnten Beziehungen auch für die Nova gelten, so würde aus den Farbenindexbestimmungen folgen, daß die Energieverteilung des kontinuierlichen Spektrums am 9. Juni der eines Sternes vom vorgeschrittenen *ersten* Spektraltypus (etwa α Aquilae, Spektrum A5) entsprach und bis zum 11. Juni allmählich sich der Energieverteilung der mittleren bis frühen Heliumsterne (Spektrum B, Vorstufe *vor* dem ersten Spektraltypus, heißeste Sterne) näherte, daß m. a. W. *die Temperatur nach Erreichung der Maximalhelligkeit zunächst noch weiter merklich zunahm.* Erst von Mitte Juni ab, nachdem die Helligkeit bereits um 3 Größenklassen gesunken war, begann der Farbenindex einem merklich *späteren* Spektraltypus zu entsprechen. Die periodischen Helligkeitsschwankungen sind, wie aus der Abbildung, untere Kurve, ersichtlich ist, in den Farbenindices ebenfalls deutlich ausgeprägt, indem den Maxima der Helligkeit frühe, den Minima vorgeschrittene Farbenindices entsprechen[1]). Zuletzt war der Farbenindex im Mittel wieder ungefähr gleich dem von α Aquilae oder bereits um ein geringes positiver. Die sehr bald eintretende starke Rotfärbung der Nova rührt nicht, wie bei gewöhnlichen roten Sternen des III. oder IV. Spektraltypus von der Art der Energieverteilung im kontinuierlichen Spektrum, sondern von der überaus hellen roten Emissionslinie des Wasserstoffs her, deren Intensität viel langsamer abnimmt als die des kontinuierlichen Spektrums. Der Umfang der periodischen Helligkeitsschwankungen ist mit fortschreitendem Farbenindex im lichtelektrischen (violetten) Spektralgebiet im Verhältnis zu dem im visuellen Spektralgebiet größer geworden. Anfangs war er in beiden Spektralgebieten nahezu gleich groß, jetzt im August ist er im lichtelektrischen Gebiet 2—3 mal größer als im visuellen.

Die Abnahme der effektiven Temperatur, die der aus den Farbenindexbeobachtungen abgeleiteten Änderung des Spektraltypus entspricht, würde unter Zugrundelegung der spektralphotometrischen Untersuchungen an 109 helleren Sternen von *Wilsing* und *Scheiner* von rund 13 000° abs. bis 8000° gehen[2]). Betrachtet man nur die Helligkeitsabnahme zwischen Juni 11 und August 22, so betrug die Abnahme der visuellen Helligkeit

[1]) Die Ordinaten der Farbenindexkurve sind die Unterschiede der Farbenindices der Nova gegen den von α Aquilae in einer willkürlichen Skala, die von dem benutzten Gelbfilter abhängt. Hier entspricht einer Änderung von einer Spektralklasse eine Änderung von 0,09 m des Farbenindex.

[2]) Es ist dabei die vermutete, in ihrer Ursache noch nicht geklärte Umkehr der Spektrum-Farbenindex-Temperatur-Kurve in der Mitte der Gruppe der Heliumsterne nicht berücksichtigt, sondern angenommen, daß die Farbenindices und effektiven Temperaturen auch für die frühesten Spektralstufen bis B0 gleichmäßig fortschreiten.

keit rund 4,2 Größenklassen, die der lichtelektrischen sehr nahe ebensoviel, was einem Intensitätsverhältnis von 1 : 0,021 oder 48 : 1 entspricht. Die Abnahme der Helligkeit der Nova war bedeutend größer als die Abnahme der Helligkeit des schwarzen Strahlers innerhalb derselben Temperaturgrenzen, wie man aus der folgenden, mittels der Planckschen Gleichung mit $c_2 = 14\,200$ berechneten Tabelle ersieht, die die Strahlung eines schwarzen Körpers für die Wellenlänge λ und die absolute Temperatur T in einer willkürlichen Einheit gibt.

λ / T	0,33 μ	0,35 μ	0,37 μ	0,40 μ	0,43 μ	0,46 μ	0,50 μ	0,54 μ	0,58 μ	0,62 μ	0,66 μ
8 000°	1,18	1,20	1,20	1,17	1,11	1,05	0,95	0,85	0,75	0,66	0,58
10 000	3,50	3,35	3,18	2,89	2,60	2,32	1,99	1,69	1,44	1,23	1,05
12 000	7,28	6,68	6,14	5,35	4,64	4,01	3,31	2,74	2,28	1,90	1,60
14 000	12,39	11,11	9,94	8,40	7,10	6,02	4,85	3,93	3,21	2,64	2,19
16 000	18,62	16,37	14,41	11,92	9,89	8,25	6,53	5,22	4,21	3,43	2,81
20 000	33,63	28,83	24,80	19,93	16,15	13,19	10,20	8,00	6,34	5,09	4,13

Die Ursache kann eine mehrfache sein: starke physikalische Verschiedenheit der Nova und des schwarzen Strahlers, Zunahme der Absorption in dem die Nova umgebenden Medium (und zwar für das blaue und violette Spektralgebiet nicht wesentlich stärker als für das visuelle!), endlich Verminderung der leuchtenden Materie, etwa durch Zerstreuung derselben im Weltraum oder dergl. Letztere Erklärung dürfte die meiste Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Das *Spektrum* war bisher im großen ganzen das typische Novaspektrum. Wie schon bei der Nova Persei, so war auch diesmal die spektroskopische Untersuchung des Sternes schon während des Aufstieges der Helligkeit, nämlich am 8. Juni, möglich. Am 9. Juni, dem Tage der größten Helligkeit, wurde dann das Spektrum an mehreren Stellen, insbesondere in Heidelberg, Potsdam und auf der Harard-Sternwarte, auch photographisch fixiert. Die hiesigen visuellen Beobachtungen des Spektrums, die mit einem Zeisschen Spaltspektroskop nach *Abbe* an dem sehr lichtstarken großen Refraktor der Sternwarte angestellt werden konnten, ergaben, daß die Emissionslinien H_α, H_β, H_γ des Wasserstoffs an der roten Seite der Absorptionslinien (charakteristisch für das Novaspektrum) sehr deutlich bereits am 8. Juni vorhanden waren. Der Abstand der hellen und dunkeln Komponente von H_α wurde mit Hilfe einer Skala am 8. Juni zu rund 10 μμ geschätzt; Juni 9 und in der Folge war der Abstand merklich geringer und nur noch rund 5 μμ. Außer den Wasserstofflinien waren am 8. Juni mit einer hellen und dunkeln Komponente, aber in geringerem scheinbaren Abstande als H_α, vertreten eine Linie bei 588 μμ (Na oder He?) und bei 565 μμ. Von dunkeln Linien waren noch zu sehen eine bei 610 μμ und zwei zwischen 500 μμ und H_β. Bei 500 μμ war ein etwa 5 μμ breites dunkles Band vorhanden. Dies sind fast alles Linien, die für das Novaspektrum charakteristisch sind. Hervorzuheben wäre noch, daß die Emissionslinien im Gegensatz zu den folgenden Tagen verhältnismäßig schmal und scharf und weit getrennt von den Absorptionslinien waren. Am 9. Juni waren von Emissionslinien nur H_α und H_β mit Sicherheit zu sehen, die aber bedeutend weniger auffällig waren als am Tage vorher; besonders H_β war sehr schwach und verwaschen. Außerdem waren vielleicht noch zwei Emissionslinien zwischen 600 μμ und 650 μμ vorhanden. Die beiden roten Linien schienen ebenso wie H_α im Abstande von rund 5 μμ von je einer entsprechenden Absorptionslinie zu stehen; der Abstand der Komponenten von H_β war schätzungsweise 2 μμ. Das kontinuierliche Spektrum war Juni 9 so hell geworden, daß es die Emissionslinien offenbar überstrahlte. Das Vorhandensein der Emissionslinien des Wasserstoffs bereits in einem so frühen Stadium der Nova ist bemerkenswert. Sowohl bei der Nova Persei als auch jetzt wieder bei dieser Nova ist auf den frühesten photographischen Aufnahmen, die entsprechend dem Empfindlichkeitsbereich der gewöhnlichen photographischen Platte nur bis H_β reichen, noch keine Spur der vom 10. Juni ab so auffallenden Emissionslinien des Wasserstoffs zu erkennen, und auch die visuellen Beobachtungen mit spaltlosen Okularspektroskopen zeigten sie nicht. Man hatte daraus den Schluß gezogen, daß die Emissionslinien erst in einem fortgeschritteneren Stadium der Entwicklung der Neuen Sterne auftreten. Die visuellen Beobachtungen vom 8. und 9. Juni beweisen, daß dies nicht der Fall ist. Die große Lichtstärke des Babelsberger Refraktors gestattete es, mit sehr engem Spalt zu beobachten und ein genügend reines Spektrum zu erzielen, in dem die hellen Linien leicht zum Vorschein kamen. Seit Juni 10 sind dann die inzwischen sehr breit gewordenen Emissionsbänder des Wasserstoffs neben den Absorptionslinien stark ausgeprägt, besonders das rote H_α-Band fällt durch seinen beträchtlichen Glanz auf. Dieses Band ist es, das dem an sich weißen oder gelblich weißen Licht der Nova den eigentümlichen roten Farbenton verleiht. In größeren Refraktoren bietet das Fokalbild der Nova einen merkwürdigen Anblick; der Kern des Bildes ist fast weiß und wird von einem starken roten Ring umgeben: dem außerhalb des mittleren Fokus zur Vereinigung gelangenden Licht des H_α-Bandes. Das Spektrum ist infolge der sehr starken Abnahme der Helligkeit des kontinuierlichen Grun-

des mehr und mehr diskontinuierlich geworden und besteht gegenwärtig fast nur noch aus einer großen Zahl von Emissionsbändern. Eine nähere Beschreibung des sehr komplizierten Spektrums würde hier kaum am Platze sein, zumal die Deutung desselben noch recht lückenhaft ist.

Vergleicht man die bisherigen Erscheinungen der Nova Aquilae mit den vorhandenen *Theorien*, so wird alsbald klar, daß nur zwei derselben noch ernstlich in Frage kommen: erstens die alte *Zöllnersche Theorie*[1]), die das Aufleuchten der Neuen Sterne auf eine Eruption glühender Massen aus dem Innern eines oberflächlich bereits stark abgekühlten Sternes zurückzuführen sucht; zweitens die *Seeligersche Theorie*[2]), welche in den Neuen Sternen ein riesenhaftes Analogon zu den Meteoren sieht, die durch das Eindringen in ein widerstehendes Medium infolge der Reibung oberflächlich stark erhitzt werden und so zu einer kurzen hohen Lichtentwicklung gebracht werden. Beide Theorien haben vieles für sich, obwohl m. E. einige Umstände mehr zugunsten der Zöllnerschen sprechen. Man wird aber nicht voreilig für die eine Theorie allein sich entscheiden dürfen, da es sehr wohl möglich erscheint, daß in den verschiedenen Fällen verschiedene Ursachen zugrunde liegen[3]). *Für die Seeligersche Theorie* bildete es eine gewichtige Stütze, als es bei der Nova Persei in der Tat gelang, auf photographischem Wege ausgedehnte kosmische Wolken in der Umgebung der Nova festzustellen, die von der ungeheuren, von der Nova ausgehenden Energiewelle nach und nach getroffen wurden und in reflektiertem Licht, vielleicht teilweise auch in sekundärem eigenen Lichte, aufzuleuchten begannen. Das Fortschreiten der Lichtwelle radial zum Stern mit annähernd Lichtgeschwindigkeit konnte auf den Aufnahmen direkt nachgewiesen werden. Anderseits spricht das Auftreten *periodischer* Helligkeitsschwankungen im späteren Entwicklungsstadium, das von der Seeligerschen Theorie nicht ohne weitere Hypothesen erklärt werden kann, *mehr für die Zöllnersche Annahme*. In Anlehnung an die letztere können diese Schwankungen zwanglos in der Weise erklärt werden, daß ihre Periode die Rotationsperiode der Nova ist, und daß das Vorüberwandern der Eruptionsstelle vor der Scheibe des Sternes die Helligkeitsmaxima und die damit parallel gehenden periodischen Änderungen des Spektrums verursacht. Die Schwankungen werden erst dann merklich, wenn die ausgestoßenen gas- und dampfförmigen Eruptivmassen sich soweit gelichtet haben, daß die eigentliche Oberfläche des Sternes wieder zum Vorschein kommt. Die kleinen Änderungen der Periode sind durch Verlagerungen des optischen Schwerpunktes der Eruptionsstelle bzw. ihrer in der Atmosphäre des Sternes verbleibenden Exhalationen zu erklären. Leider ist bisher in keinem Falle das Spektrum einer Nova vor dem Beginn des Aufleuchtens bekannt. *Zöllner* nahm an, daß Eruptionen erst in einem sehr fortgeschrittenen Stadium der Abkühlung, wenn die Oberfläche bereits eine feste Schlackendecke bildet, auftreten. Vielleicht ist diese Fassung seiner Hypothese zu eng und können solche Eruptionen schon viel früher auftreten, wie es die Protuberanzen der Sonne im kleinen wahrscheinlich machen. Für diese Frage ist der Ausfall der im Gange befindlichen Untersuchung über die eingangs erwähnten kleinen Helligkeitsschwankungen der Nova vor ihrem Aufleuchten von der größten Bedeutung. Für die Sterne der fortgeschrittensten Spektralklassen III und IV sind gewisse Arten von Helligkeitsschwankungen geradezu typisch, so daß man mit ziemlicher Sicherheit umgekehrt aus dem Vorhandensein solcher Schwankungen auf den Spektraltypus schließen kann.

Vorläufig schwer verständlich bleibt mit der Seeligerschen Theorie auch *die starke Violettverschiebung der Absorptionslinien*, die bisher *allen* spektroskopisch untersuchten Neuen Sternen gemeinsam war, während die Emissionslinien verhältnismäßig nur wenig verschoben sind. Wenn man diese Verschiebung als Dopplereffekt auffaßt, so würden den Verschiebungen von 10 und 5 μμ der dunklen H_α-Linie relativ zur hellen Komponente Radialgeschwindigkeiten der absorbierenden Materie relativ zur emittierenden im Betrage von rund 4600 und 2300 Kilometer pro Sekunde entsprechen. Die der Verschiebung von 2 μμ der Linie H_β entsprechende Radialgeschwindigkeit würde rund 1200 km betragen. Auch bei früheren Neuen Sternen ist es bereits aufgefallen, daß H_α eine wesentlich größere Geschwindigkeit ergab als die übrigen Wasserstofflinien. Diese Werte sind nur als ganz rohe Schätzungen zu betrachten, die aber die Größenordnung richtig geben werden. Ergebnisse genauer spektrographischer Bestimmungen der Verschiebungen liegen für die Nova Aquilae noch nicht vor. Bei der mäßig hellen Nova Aurigae betrugen die Verschiebungen der brechbareren Absorptionslinien des Wasserstoffs nach Violett 800 km, bei der Nova Persei 1500 km.

Die breiten Emissionsbänder des Wasserstoffs sind von sehr verwickelter und veränderlicher Struktur, die visuell nicht gut zu verfolgen sind. Die Mitte derselben ist verhältnismäßig wenig, zuweilen nach Rot, zuweilen nach Violett, verschoben. Gewisse feine und gut definierte Absorptionslinien geben nur eine ganz geringe und anscheinend konstante Radialgeschwindigkeit, die wahrscheinlich die eigentliche Radialgeschwindigkeit des Sternes ist. Sie betrug z. B. bei der Nova Geminorum von 1912 + 10 km, bei der Nova Persei + 5 km, Werte, die ganz im Einklang mit den geringen sphärischen Eigenbewegungen stehen[1]).

[1]) Photometrische Untersuchungen S. 247.
[2]) Astr. Nachr. Bd. 130, S. 393.
[3]) η Carinae, Nova P Cygni.

[1]) Zusatz bei der Korrektur (16. September 1918): Nach jüngst in den Astronomischen Nachrichten veröffentlichten spektrographischen Bestimmungen von

Da ein stichhaltiger Einwand gegen die Deutung der Verschiebungen als Dopplereffekte — allenfalls kommen noch Umkehrungen als modifizierend in Betracht — zurzeit nicht vorliegt, so könnte man die Erscheinungen auf Grund der Zöllnerschen Theorie vielleicht folgendermaßen erklären. Die sehr breiten Emissionsbänder und die korrespondierenden Absorptionslinien rühren von den Eruptivmassen her, die von der Nova — infolge der Rotation derselben — nach allen Seiten radial oder in flachen Spiralen sich entfernen. Derjenige Teil der Massen, der sich auf die Scheibe der Nova und ihre nächste Umgebung projiziert, erzeugt die Absorptionslinien, die demnach verhältnismäßig schmal und scharf sein und stets eine starke Violettverschiebung zeigen müssen. Die von den übrigen Teilen der Eruptivmassen herrührenden Emissionen müssen Verschiebungen zeigen, die sich nahezu kontinuierlich zwischen einem positiven und einem negativen Maximalwert verteilen. Die Emissionsbänder werden also sehr breit sein und auf der violetten Seite bis an die Absorptionslinien heranreichen, wie es in der Tat der Fall ist. Ihre Mitte müßte im Mittel der eigentlichen Radialgeschwindigkeit des Sternes ungefähr entsprechen. Natürlich werden im einzelnen kleine wechselnde Verschiebungen und Änderungen in der Struktur der Emissionsbänder zu erwarten sein, die von der Rotation, von verschiedener Dichte der Materie in verschiedenen Richtungen und dergl. herrühren können. Die vorhin erwähnten feinen Absorptionslinien (H, K, D_1, D_2), welche die Radialgeschwindigkeit des Sternes selbst zu ergeben scheinen, gehören der eigentlichen Atmosphäre desselben an.

Wie man sieht, verspricht die Nova Aquilae uns in der Erkenntnis der Natur der Neuen Sterne einen großen Schritt weiter zu bringen. Je weiter diese Erkenntnis fortschreitet, umso zahlreicher erscheinen die verwandtschaftlichen Beziehungen der Neuen Sterne zu den übrigen Veränderlichen.

Neubabelsberg, den 23. August 1918.

Haareis auf morschem Holz.

Von Prof. Dr. Alfred Wegener, Marburg a. Lahn.

Durch Zufall konnte ich Beobachtungen über eine merkwürdige und noch wenig bekannte haarbüschelförmige Eisform anstellen, welche sich auf feuchtem, morschem Holz bildet, und dabei einen interessanten Zusammenhang mit einem Pilz feststellen. Die Form dieses Eises weicht so sehr von allen bekannten Reifformen ab, und sein Auftreten ist so isoliert, daß der Beschauer zunächst gar nicht auf den Gedanken kommt, daß es Eis sein könne, sondern unwillkürlich das Ganze für einen Pilz hält. Meine Beobachtungen darüber sind folgende:

Schon im Winter 1916 bis 1917 fand ich einmal in den Vogesen im Walde solche haarbüschelförmigen Eisbildungen von etwa 4 cm Länge an einem morschen, am Boden liegenden Holzstück. Sowohl meine Begleiter wie ich selbst hielten es für einen Pilz, und wir erkannten unseren Irrtum erst, als uns das Eis in der Hand zerschmolz. Es war damals kurz nach der Schneeschmelze. Hin und wieder traf man noch im Walde einen Rest des Winterschnees, und der Wald war sehr naß. Auf dem ganzen Wege aber war dies das einzige Stück Holz, an welchem die merkwürdige Eisbildung auftrat, obwohl der Boden natürlich überall mit anscheinend ganz gleichartigen Holzstücken bedeckt war.

Bald darauf hatte ich Gelegenheit, in Hamburg mit dem hochbetagten, durch seine Beobachtungen über Graupel- und Hagelformen bekannten Herrn Dr. *Flögel* darüber zu sprechen. Dieser erzählte mir, daß auch er schon zweimal dieser merkwürdigen Eisform unter gleichen Bedingungen im Walde begegnet sei, und daß auch er das erste Mal der gleichen Täuschung unterlegen sei, es mit einem Pilz zu tun zu haben. Er habe den Zweig in die Botanisiertrommel gelegt, um ihn zu Hause zu untersuchen, und sei sehr erstaunt gewesen, als er die Trommel öffnete und der vermeintliche Pilz verschwunden war. Bei dem zweiten Fund ließ er deshalb das Eis im Walde liegen und holte sein Mikroskop, konnte aber keine Spur eines organischen Gewebes in den Eisbüscheln entdecken. Meiner Bitte um Veröffentlichung dieser Beobachtungen nachzukommen, verhinderte ihn leider der Tod.

Am 14. Februar 1918 machte ich nun einen neuen gleichartigen Fund im Garten meiner elterlichen Besitzung in Zechlinerhütte bei Rheinsberg i. d. Mark, und hier war es möglich, die merkwürdige Erscheinung etwas näher zu untersuchen. Auch an diesem Tage war die Schneeschmelze fast beendet; nur an einer einzelnen Stelle, die gegen Mittagssonne geschützt war, lag noch ein Rest des Winterschnees. Nirgends war Reif zu sehen. Der ganze ziemlich große Garten war vielmehr triefend naß, zumal es den ganzen Tag vorher geregnet hatte. Seit dem Abend des Vortages war die Temperatur nach Aufhören des Regens gesunken und war am Tage des Fundes ein wenig unter 0 Grad, so daß ein Fensterthermometer + 0,3° zeigte, und sich Eiszapfen an den Wasserrinnen am Dach bildeten. Die Verhältnisse waren so gleichartig mit denen bei der früheren Beobachtung in den Vogesen,

Hnatek beträgt die „eigentliche" Radialgeschwindigkeit der Nova Aquilae — 26 km. Die Verschiebung der Absorptionslinien H_δ und H_γ war am 10. Juni rund — 1300 km und hatte am 13. Juni den hier vom 9. Juni ab geschätzten Betrag der Verschiebung der H_α-Linie nahezu erreicht. Gleichzeitig hatte die Breite der Emissionsbänder entsprechend zugenommen. Alle diese Erscheinungen finden eine zwanglose Erklärung unter der Voraussetzung, daß H_α bereits bei niedrigerer Temperatur emittiert wird als die brechbareren Linien des Wasserstoffs, und daß die Geschwindigkeit der emittierenden und absorbierenden Massen mit dem Abstande vom Sterne wächst.

daß ich beim Spazierengehen im Garten durch den Anblick des Schneerestes, der Nässe und des morschen Holzes, das überall den Boden bedeckte, unwillkürlich an jenen Fund erinnert wurde und mich umzusehen begann. Da entdeckte ich in der Tat dieselbe auffällige Eisbildung an einem kleinen, lose am Boden liegenden Zweig von ½ m Länge. Wieder war das ganze Aussehen so, daß die Annahme ganz unwahrscheinlich erschien, es sei Eis, und dieser Eindruck wurde wie damals unterstützt durch den Umstand, daß nur an diesem einen Zweig die merkwürdige Bildung, und zwar gleich in so prachtvoller Fülle, auftrat, während die zahllosen anderen Holzreste und Zweige, die den Boden überall unter gleichen Bedingungen bedeckten, keine Spur von Eis zeigten. Abgesehen von dem firnartig gealterten Rest von Winterschnee war überhaupt dies das einzige Eis im Garten.

Der Zweig war nur 1 bis 1½ cm dick. An jedem Ende saß die Rinde noch auf 10 cm Länge fest am Holz, und hier war kein Eis vorhanden. Auf der 30—40 cm langen mittleren Strecke aber war die Rinde aufgeplatzt und abgehoben, so daß sie nur beiderseits mit den Endstücken zusammenhing. Und hier wuchs das Haareis in dichten, unregelmäßigen Schöpfen von etwa 1½ cm Länge

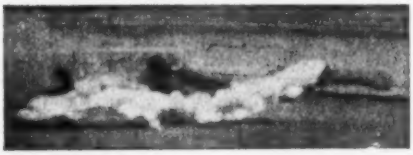

Fig. 1. Photographie des am 14. Februar 1918 gefundenen Zweiges mit Haareis.

mit dazwischen liegenden scheitelähnlichen Trennungen, meist gerade, bisweilen im oberen Teil zunehmend gekrümmt, ja an einzelnen Stellen geradezu spiralig gerollt. Es sah aus, als sei die Rinde durch den Druck des wachsenden Eises gesprengt und abgehoben, während andererseits die Eisbüschel durch den Druck der darüberliegenden Rinde oben gebogen schienen. In jedem Schopf waren die Härchen genau parallel zueinander. Meist sah man außerdem eine Art Schichtung, welche sich durch den ganzen Schopf parallel zur Ausgangsfläche hindurchzog, indem nämlich alle Härchen in gleichem Abstande vom Holz durchsichtiger oder undurchsichtiger wurden, was wohl auf Wachstumsstockungen hindeutet. Ich streifte einige Haarbüschel ab und legte sie auf weißes Papier. In der Wärme schmolzen sie zu einer hellbraunen und anscheinend schwach riechenden Flüssigkeit ohne erkennbare feste Bestandteile. Ich versuchte auch den Zweig zu photographieren. Leider ist die Photographie (Fig. 1) durch ein Versehen in der Entfernungseinstellung sehr unscharf geworden, zeigt aber doch, wie stark der mittlere Teil des Zweiges, wo die Rinde aufgeplatzt war, von dem Haareis überwuchert war. Ich zeichnete auch gleich nach der Natur einige Skizzen, die nachträglich etwas mehr ausgeführt wurden und in Fig. 2 und 3 wiedergegeben sind. Als ich sodann den ganzen Zweig in das warme Zimmer brachte, blieb nach Abschmelzen des Haareises überall an dessen Stelle ein feiner weißer und schlüpfriger Mehltau zurück, der sich mit dem

Fig. 2. Skizze des Gesamtanblicks des Zweiges mit Haareis.

Fig. 3. Genauere Skizze des Haareises vom 14. Februar 1918.

Fig. 4. Photographie des bei dem nachträglich angestellten Versuch wiederum erzeugten Haareises.

Finger abwischen ließ. Ich hielt ihn zuerst für eine unterste Eisschicht, indessen schmolz er, wie gesagt, nicht, sondern blieb auch nach dem Trocknen des Holzes erhalten und war jetzt sogar erheblich beständiger, so daß sich Fingerabdrücke auf ihm noch lange Zeit erkennen ließen. Im trockenen Zustande machte dieser Überzug den Eindruck eines außerordentlich feinen schimmelartigen Pilzes.

Einen Teil des Zweiges nahm ich mit nach

Sofia, und hier gelang es mir am 19. Februar, auf demselben wiederum Haareis zu erzeugen. Der Zweig wurde dazu durch Eintauchen auf seiner ganzen Länge befeuchtet und dann mit dem unteren Ende in ein Wasserglas gestellt, welches draußen auf dem Fenstergesims einer Nachttemperatur von —4° ausgesetzt wurde. Schon nach einigen Stunden hatten sich oberhalb der Wasserlinie bis zu etwa 5 cm darüber, d. h. soweit sich das Holz durch Hochsaugen des Wassers feucht hielt, die gleichen haarbüschelförmigen Eisansätze gebildet, und zwar bis zu etwa ¾ cm Länge. Da nun auch der Inhalt des Wasserglases gefror, wuchsen sie nicht weiter, sondern erhielten sich unverändert bis zum nächsten Morgen, wo zwei Photographien von ihnen genommen wurden (Fig. 4 und 5). Die Aufnahmen zeigen am unteren Ende des Holzes noch Reste des gefrorenen

Fig. 5. Zweite Photographie des bei dem Versuch erhaltenen Haareises.

Glasinhalts, darüber kommt dann die Zone mit dem bartförmigen Haareis, während der oberste Teil ganz frei geblieben ist. Wenngleich die Erscheinung bei dieser erzwungenen Wiederholung bei weitem nicht so reich und ansehnlich ausfiel, so waren doch auch hier die Zusammensetzung aus parallelen Eisfäden und alle übrigen Merkmale außerordentlich deutlich zu erkennen. Fig. 5 zeigt auch eine der scheitelähnlichen Trennungen. Beide Aufnahmen zeigen übrigens, daß die sonst dunkle (fast schwarze) Holzoberfläche mit zahlreichen hellen runden Stellen bedeckt ist. Diese haben aber mit dem Haareise nichts zu tun, denn sowohl der feine weiße Pilzbezug wie das Haareis selber gehen unbeeinflußt über diese Stellen fort. Der weiße Pilzbezug ist auf Fig. 4 zu erkennen. Man sieht nämlich auf dieser Figur etwa am oberen Ende des Haareises einen Strich quer über das Holz gehen; unterhalb dieser Linie ist das Holz dunkler, oberhalb heller. Die Grenze rührt daher, daß das Holz bei einem ersten, mißglückten Versuch bis zu dieser Linie in Wasser getaucht war, was anscheinend zur Folge hatte, daß der Pilzbezug teilweise zerstört wurde, während er oberhalb besser erhalten blieb.

Am 8. März wurde ein anderer Versuch gemacht: Der Zweig wurde wieder mit seinem unteren Ende in ein Wasserglas gestellt und einige Stunden im geheizten Zimmer stehen gelassen. Mit dem stark vergrößernden Okular eines Theodoliten konnte man nun an dem unteren Teil des Zweiges bis etwa 10 cm über dem Wasser zahlreiche winzig kleine Wassertröpfchen auf der Holzoberfläche erkennen. Ich konnte jedoch nicht erkennen, ob diese Tröpfchen auf dem Holz selber oder auf dem Pilz saßen, noch auch war die Struktur des Pilzes mit diesen Hilfsmitteln zu unterscheiden.

Am 30. und 31. März, als wiederum negative Nachttemperaturen in Sofia herrschten, wurde nochmals versucht, das Haareis zu erzeugen, um mit einem Polarisationsmikroskop die Achsenorientierung desselben festzustellen. Leider mißlang dies. Schon die Entwicklung des Haareises war sehr viel schwächer als bei dem früheren Versuch, anscheinend weil der Pilz infolge der wiederholten völligen Austrocknung des Holzes oder auch durch die angestellten Versuche gelitten hatte. Nur in dem untersten halben Zentimeter, dicht über dem Wasserspiegel, bildeten sich Ansätze zum Haareis. Ihre mikroskopische Untersuchung mißlang jedoch, weil das Eis beim Transport zum Mineralogischen Institut schmolz. Eine Wiederholung war wegen eintretender Erwärmung nicht möglich.

Herr Geheimrat *Arthur Meyer*, Direktor des botanischen Gartens und des botanischen Instituts der Universität Marburg, erklärte sich auf meine Anfrage liebenswürdigerweise bereit, das Holzstück und den Pilz zu untersuchen. Seine Antwort nach erfolgter Untersuchung lautete:

„Ich habe das Holzstück untersucht. Es war von Pilzhyphen durchwuchert und schon ganz mürbe und ausgesogen. Ich stellte die Stücke in einen Glaszylinder, auf dessen Boden sich etwas Wasser befand, und befeuchtete sie etwas. Nach einigen Tagen war die Oberfläche des Holzes an den rindenfreien Flächen von einem ganz zarten, weißlichen Belag bedeckt. Er bestand wesentlich aus einem Gewirr kaum 2 Mikromillimeter dicker Hyphen. Dieselben waren reich verzweigt und sandten von Zeit zu Zeit kleine Endästchen schräg oder senkrecht nach außen. Es sind also wahrscheinlich die unregelmäßigen Hyphenendchen die Ausgangspunkte der Eisfäden gewesen, wenn die jetzt entstandenen morphologischen Verhältnisse mit denen gleich sind, die zur Zeit der Eisbildung vorlagen. Das Myzel gehört vermutlich einem kleinen Askomyzeten an. Bestimmen kann man ihn selbstverständlich nicht; glaube auch nicht, daß er noch irgend welche Fruktifikationen bilden wird, an denen man ihn erkennen kann."

Bei einer späteren mündlichen Unterredung teilte mir Herr Geheimrat *Meyer* mit, daß auch

er der Ansicht sei, daß der Pilz das Haareis verursacht habe. Jedoch hielt er es für möglich, daß letzteres durch Sublimation aus der Luft entstanden sei, also Reif darstelle, und daß der Pilz nur durch vergrößerte Ausstrahlung besonders günstige Bedingungen für diese Reifbildung schaffe, während nach meiner Auffassung das Wasser aus dem Holz stammt und durch Vermittelung des Pilzes zum Austritt gebracht wird.

Aus der Literatur kenne ich nur eine einzige Beschreibung dieses merkwürdigen Haareises. Sie stammt von *J. F. W. Herschel*[1]). Auch er berichtet über zwei Beobachtungen. Bei der ersten bildete sich das Haareis um die Wurzeln und Stiele von vertrockneten Disteln. Diese Stiele waren „auf sonderbare Weise bekleidet mit voluminösen, zerbrechlichen Massen, die aussahen, wie wenn sie im weichen Zustande durch Risse in den Stielen ausgequetscht worden wären". Es war in den ersten Tagen eines scharfen Frostes, und obwohl ein wenig Reif in der Nachbarschaft zu beobachten war, bemerkt *Herschel:* „Diese Eigentümlichkeit der Ablagerungsstellen (nämlich nur an den unteren, nicht an den oberen Teilen der Stiele), neben dem verhältnismäßig wenigen Reif an anderen Orten, veranlaßte mich damals, jene Eisablagerung einer anderen Ursache als dem Reif oder einer ungewöhnlichen Abänderung desselben durch örtliche und vorübergehende Umstände zuzuschreiben."

Die zweite Beobachtung ist durch Abbildungen erläutert, welche sofort die Identität mit dem von mir beobachteten Haareis zeigen. Das Eis wuchs diesmal aus den Strünken von Sonnenblumen heraus. Er bezeichnet es als eine „band- oder hemdkrausenartige wellenförmige Masse, die scheinbar aus Längsrissen des Stiels im weichen Zustande hervorgequollen war. Die Bänder hatten eine glänzende seidenartige Oberfläche und ein faseriges Gefüge, dem gewisser Gipsarten ähnlich. Die Fasern standen rechtwinklig gegen den Stiel oder horizontal".

„Obgleich, wie erwähnt, die Eisblätter aus dem Stiel hervorgequollen zu sein schienen, so fand sich doch bei Untersuchung, daß sie an der Oberfläche desselben scharf endigten, und so schwach daran hafteten, daß man keinen dieser Stiele anfassen konnte, ohne daß sie nicht abfielen. Niemals waren sie auch mit einer inneren Eismasse verbunden; im Gegenteil waren die meisten Stiele gesund und solid, und viele zeigten sich beim Durchschneiden noch grün. Der Befestigungspunkt des Eises lag jedoch immer auf der Oberfläche des Holzes, unter der äußeren Rinde oder Epidermis, welche durch die Eisblättchen immer abgestreift und auswärts gebogen war. Wo die Eiskrausen groß und gut ausgebildet waren, war die Rinde ganz abgefallen; wo diese aber fester saß, schien sie die Ausdehnung jener gehindert zu haben. In solchen Fällen hatte der Stiel das sonderbare Ansehen einer dicken massiven Eisbekleidung, die zwischen dem Holze und der geschwollenen zerplatzten Hülle saß." Das Wetter war noch am Vortage mild gewesen, aber in der Nacht hatte es strengen Frost gegeben, und es herrschte schwache Reifbildung. Trotzdem meint *Herschel* auch hier: „Die eben beschriebenen Erscheinungen stehen im vollen Widerspruch mit jener Idee von Ablagerung dieser Eiskrausen aus dem Wasserdampfe der Atmosphäre, nach Art des Reifes. Nur in der Pflanze selbst oder in der verhältnismäßig warmen Erde unter ihr, für deren Ausdünstungen sie vielleicht eine Art von Schornstein bildete, können wir den Ursprung derselben suchen."

Meine eigenen, oben beschriebenen Beobachtungen dürften einen weiteren Schritt zur Klärung der Entstehung dieses Eises bedeuten, da aus ihnen hervorgeht, daß ein Pilz in entscheidender Weise dabei mitwirkt.

Kristallographisch scheint das Haareis zu den als „Trichiten" bezeichneten Wachstumsformen zu gehören. *Zirkel*, der 1867 zuerst dies Wort benutzte, verwendete es für haarförmige Kristalle. *O. Lehmann*[1]) rechnet auch lamellenförmige und streifenförmige Wachstumsformen dazu, betrachtet aber als Hauptmerkmal der Trichiten Krümmungen und Verdrehungen. Die Entstehung scheint nach den von ihm angeführten Fällen verschiedenartig zu sein und ist meist auch keineswegs ganz geklärt. Ebenso wie die Skelettbildung ist auch die Trichitenbildung eine allgemeine Eigenschaft der kristallisierenden Stoffe. Beim Eise war sie meines Wissens bisher noch nicht bekannt.

[1]) *J. F. W. Herschel*, Merkwürdige Ablagerung von Eis rings um abgestorbene Pflanzenstrünke (nach Lond. and Edinb. Phil. Mag. Vol. II p. 110). Pogg. Ann. d. Phys. u. Ch. Bd. 28 (der ganzen Folge *104*). Leipz. 1833, S. 231—233, mit Tafel. Dazu eine Notiz S. 240 desselben Bandes.

Besprechungen.

Kronenberg, M., Kant. Sein Leben und seine Lehre. Fünfte durchgesehene Auflage. München, C. H. Beck, 1918. XII, 379 S. Preis geb. M. 8,50.

Eine Einführung in die Lehre *Kants* ist eine ebenso schwierige wie reizvolle Aufgabe. Der Verfasser hat sein reiches pädagogisches Talent mit gutem Erfolg in den Dienst dieser Sache gestellt und einen erfreulich großen und interessierten Leserkreis gefunden, wie schon die Tatsache beweist, daß dieses etwa 400 Seiten starke Buch nunmehr bereits in fünfter Auflage vorliegt. Mit der „Geschichte des deutschen Idealismus" (2 Bde.) desselben Verfassers bildet es zusammen eine recht geeignete Einführung in die philosophische Lektüre überhaupt. Denn der Verfasser versteht es, ohne trivial zu werden, die Formulierungen mit glücklicher Allgemeinverständlichkeit zu wählen, was sich z. T. wohl daraus erklärt, daß er den behandelten Fragen niemals als Parteimann mit leidenschaftlichem Für oder Wider entgegentritt. Diese Kühle kann ja hier und da den Anhänger einer bestimmten Doktrin abstoßen, aber sie ist gerade für den Anfänger recht

[1]) *O. Lehmann*, Molekularphysik. *1.* Bd. Leipzig 1888, S. 354 ff.

heilsam. Immerhin merkt man dem Buche an, — und das ist kein Nachteil — daß der Verfasser selber nach der Seite des Idealismus neigt und insbesondere von *Hegel* manche Grundgedanken übernommen hat, aber dieser Idealismus ist niemals bloß romantisch-spekulativ, sondern gründet sich auf eine umfassende Kenntnis des Gesamtgebietes der Kultur, insbesondere auch nach der naturwissenschaftlichen Seite hin. An einzelnen Punkten wird man auf Grund eigener Forschung zu andern Ergebnissen kommen; so erscheinen z. B. die Formulierungen des Kantischen ethischen Prinzips (S. 100 und S. 270) nicht ganz genau, aber im großen und ganzen kann man den Urteilen *Kronenbergs* durchaus beistimmen. Zu weit scheint mir nur die Behauptung zu gehen (S. 346), daß *Kant* sein Rationalismus vielfach zu einer „leblosen Systematik" geführt habe. Wenngleich im Systembau der Kritiken manches zu tadeln ist, — was ja nicht zu verwundern ist, da *Kant* einen solchen als erster unter den Modernen gewagt hat — so darf die Systematik, obschon öfters steif, doch nicht als „leblos" bezeichnet werden. Das Leben der „Systeme" der Nachkantianer haben sie doch zum guten Teile aus den drei „Kritiken" geschöpft! Trotz dieser und anderer Vorbehalte im einzelnen kann man im ganzen Autor und Verlag nur zu dem Erfolge des Buches in diesen schweren Zeiten beglückwünschen. Die neue Auflage wird gewiß dem Verfasser und der Kantischen Sache zahlreiche neue Freunde hinzugewinnen. *Artur Buchenau, Berlin-Charlottenburg.*

Révész, Béla, Geschichte des Seelenbegriffs und der Seelenlokalisation. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1917. VII, 310 S. Preis M. 8,—.

Das vorliegende Buch will nicht eine Geschichte der Psychologie geben, das muß man zunächst berücksichtigen, um ihm nicht mit ungerechten Ansprüchen entgegenzutreten. Nur die Ansichten über das *Wesen der Seele* sollen historisch entwickelt, in einem historischen Überblick eine Geschichte des *Seelenbegriffes* gegeben werden, mit besonderer Berücksichtigung der Frage nach dem „Sitz" der Seele, nach der Lokalisation des Seelischen und der seelischen Vorgänge im Körper. Infolge dieser Fixierung des Themas bewegt sich die Untersuchung des Buches von vornherein nach zwei verschiedenen Richtungen, einmal nach der philosophisch-erkenntnistheoretischen und dann nach der naturwissenschaftlich-medizinischen Seite. Das eigentlich Philosophische, die philosophische und erkenntnistheoretische Wurzel der psychologischen Spekulation liegt *Révész* nicht besonders nahe, sie kommt außerdem aus Gründen der Raumersparnis nur zu so knapper und flüchtiger Behandlung, daß der Leser zu einem wirklichen tieferen Verständnis der psychologischen Momente in der Entwicklung des Seelenbegriffes nicht gelangt. Was sollen z. B., um nur eins hervorzuheben, die wenigen und im Inhalt herzlich unklaren Zeilen über *Fichtes, Schellings* und *Hegels* Seelenbegriff? Es ist zuzugeben, daß eine wirklich eindringende Darlegung ihres Seelenbegriffes ein Eingehen auf die philosophischen Grundanschauungen des deutschen Idealismus verlangt hätte, aber wenn das im Rahmen des Buches nicht anging (obgleich *Schelling* und die von ihm beeinflußte Naturphilosophie auch im Zusammenhang der Révészschen Problemstellung eine ausführlichere Behandlung wohl verdient hätten), so hätten die Paragraphen über die idealistischen Philosophen aus dem Anfang des 19. Jahrhunderts besser wegbleiben sollen. Dazu kommt, daß das Buch reichlich salopp geschrieben ist. Der Verfasser ist freilich Ungar, aber er hätte sein Werk doch sprachlich und stilistisch überarbeiten lassen sollen. (Auch an Druckfehlern ist kein fühlbarer Mangel, am schlimmsten ist es, daß aus *Otto Liebmann*, der übrigens als Schopenhauerianer (!) figuriert, ein *Liebermann* geworden ist.) So mag es in erster Linie ein sprachlicher Mißgriff sein, wenn von *Kant* gesagt wird: „er betrachtete die Seele nicht als etwas, was unserer Einsicht offensteht, sondern als eine Art von Verhaltungsmaßregel", welch seltsame Wendung dann genauer interpretiert wird „diese Idee (der Seele als freien Wesens) ist für die Menschen sehr nützlich, ja manchmal unentbehrlich, denn sie versieht ihn mit moralischen Verhaltungsmaßregeln." Ebenso ist es ein sehr bedenkliches sprachliches Vergreifen, wenn von *Descartes* Seelenlehre gesagt wird: „wie die Ausdehnung das Attribut der Körper, so ist das Denken das Attribut der *Spiritus animales*." Eine mindestens recht anfechtbare Auffassung der Leibnizschen Metaphysik ist es, wenn die Monaden als „mit mehrminderem Bewußtsein ausgestattete *Urkörper*" bezeichnet werden. Sachlich schief ist es, wenn der Psychologie der Stoa das besondere Verdienst zugeschrieben wird, daß sie abweichend von *Plato* und *Aristoteles* zuerst die „Einheit" der Seele lehrt und sie als „Trägerin des Bewußtseins" auffaßt. Wo wird die Einheit und Unteilbarkeit der Seele schärfer hervorgehoben als in *Platons* Phädon, wenn auch später diese Einheit hinter der bekannten Platonischen Dreiteilung der Seele verschwindet? Dagegen hätten gerade im Zusammenhang der Révészschen Darstellung die in *Platos* Theätet erwähnten Theorien (des Antisthenes?), die die Seele mit einer Wachstafel, einem Taubenschlag vergleichen, Erwähnung finden und die Nachwirkung dieser Theorien und körperlichen Bilder im Sensualismus der Stoa und weiter verfolgt werden können. *Révész* spricht von diesem alten, für die Lokalisationsvorstellungen doch nicht unwichtigen Wachstafelvergleich erst bei Gassendi.

Gut und lehrreich sind die Kapitel, in denen der Verfasser die Geschichte der eigentlichen Lokalisationsversuche vom 16. bis zum 18. Jahrhundert darlegt („die Seelenlokalisation im 16. und 17. Jahrhundert", „Stahl und der Animismus", „*Haller* und sein Kreis", später das Kapitel über die Gallsche Phrenologie und ihren Einfluß). Die kurze und instruktive Art, wie hier die Nachwirkung der Aristotelischen, Hippokratischen und Galenischen Gedanken verfolgt wird, wie *Descartes* Lokalisation der Seele in der Zirbeldrüse in den Zusammenhang der damaligen Lokalisationstheorien überhaupt gestellt wird, die Darlegung der Bedeutung *Hallers*, im 19. Jahrhundert der Einfluß *Galls* auf die Entwicklung der modernen Lokalisationsvorstellungen ist für den modernen Gehirnphysiologen ebenso von Interesse wie für den Psychologen und Philosophen. Vielleicht hätte *Révész* gut daran getan, diese Kapitel noch mehr in den Mittelpunkt seines Buches zu rücken. Zu einer flüchtigen und lückenhaften Skizze wird dagegen wieder die Schilderung der philosophischen Richtungen der Gegenwart in ihrer Stellung zum Lokalisationsproblem, bei denen man z. B. eine Erwähnung des modernen Vitalismus ganz vermißt.

E. v. Aster, München.

Gruhle, Hans W., Psychiatrie für Ärzte. Fachbücher für Ärzte. Bd. *III*. Berlin, Julius Springer, 1918. VIII, 296 S. und 23 Abbild. Preis geb. M. 12,—.

Das Buch hat drei Hauptabschnitte. Der erste behandelt die Einzelsymptome und Symptomenbilder. Es folgen die Bilder *abnormer Persönlichkeiten* (Psycho-

pathieen) unter denen ungewöhnlicherweise auch Idioten, Imbezille und Kretinen abgehandelt werden, neben den Haltlosen, den Phantasten, den Neurotikern usw. Die ausgesprochenen Psychosen werden als *Krankheitsbilder* (Prozesse) in 8 Kapiteln (symptomatische, traumatische Psychosen, Epilepsie, Alkoholistische Geistesstörungen und Suchten, senile und arterioskleretische Störungen, Paralyse und Hirnlues, manisch-depressives Irresein, Dementia praecox) erörtert. In den Schlußkapiteln wird die Behandlung wichtiger körperlicher Befunde bei seelischen Störungen, die Therapie überhaupt und die Begutachtung besprochen.

Verfasser knüpft überall an normalpsychologische, allgemein bekannte Erfahrungen an, wählt meist zur Orientierung, statt gelehrter Auseinandersetzung die lebensvolle und anschauliche Erzählung von Beispielen und gewinnt dadurch eine Gemeinverständlichkeit, wie sie einem Buch für den Praktiker ziemt. Er gibt viele kluge Aufklärungen und Ratschläge, bespricht überall, ins volle Menschenleben hineingreifend in fast plauderndem Ton, eine Fülle von praktischen Fragen. Daß auch Anfechtbares gesagt wird in einem Buche, das fast alle theoretischen und praktischen Probleme der Psychiatrie streift, kann nicht wundernehmen.

Hervorheben möchte ich, daß *Gruhle* doch allzu freigebig mit Hyoscin ist; 2 mg (S. 253), selbst bei einem kräftigen Mann als erste Gabe, ist recht hochgegriffen und bei hysterischen Anfällen (S. 97), sind viel harmlosere, suggestive, eventl. Brechreiz verursachende Mittel am Platze.

H. Liepmann, Berlin.

Haecker, V., Die Erblichkeit im Mannesstamm und der vaterrechtliche Familienbegriff. Jena, G. Fischer, 1917. 32 S. Preis geh. M. 1,—.

Eine Arbeit liegt vor, deren Ergebnisse mancher Familie einigen Trost geben können, der durch den Krieg vielleicht der einzige Sohn genommen wurde, oder der männliche Nachkommenschaft versagt blieb, und die nun im Gedanken an die landläufige Auffassung, daß ein Geschlecht aussterbe, sobald Träger des Namens fehlen, den Verlust oder Mangel doppelt schwer empfinden. Wohl zum ersten Mal greift hier in die intimsten menschlichen Kreise die Biologie ein, durch die Forschungen in Stand gesetzt, jedem etwas zu geben, der aus irgendwelchen Gründen über das vermeintliche Erlöschen seiner Familie mit Betrübnis gegrübelt hat.

Es handelt sich um die Betrachtung darüber, ob die im Volke allgemein verbreitete Anschauung, daß das Verhältnis des Vaters zum Sohn hinsichtlich der Vererbung des Charakters und sonstiger Eigentümlichkeiten (wohl auch Familienbesonderheiten) enger ist, als das des Vaters zur Tochter. Dieser Glaube ist alt und findet sich bei allen Völkern mehr oder weniger stark ausgeprägt; hat doch die Übertragung von Charakter, Anlagen, Fähigkeiten, Krankheiten, Gebrechen u. ä. von den Eltern auf die Kinder schon seit langem zum Nachdenken angeregt. Das Volk bildete sich darüber eine Meinung, die freilich durch die wissenschaftliche Forschung bisher noch nicht gerechtfertigt war. Und so widersprechend die Volksmeinungen über einen Gegenstand sein können, so haben auch in diesem Fall die Anschauungen zwar einerseits zur immer stärkeren Ausprägung eines Vater-Sohn-Rechtes (Thronfolge, besonders salisches Recht, Namensübertragung usw.) geführt und andererseits zu der Meinung, daß „die Gescheitheit den Söhnen von der Mutter überliefert wird."

Zur Beantwortung der Frage nach der Berechtigung solcher Meinungen entwirft *Haecker* zunächst in großen Zügen ein Bild von der Entwicklung der Vererbungslehre; er schildert die Grundanschauungen in vordarwinistischer Zeit, in der Zeit vor der Wiederentdeckung der Mendelschen Regeln, also bis etwa 1900 und in dem ersten Dezennium des gegenwärtigen Jahrhunderts. Für die nähere Erörterung sind natürlich die aus der Vererbungsforschung unter dem Einfluß der Mendelschen Gesetze erzielten Ergebnisse von besonderer Wichtigkeit. Aus vorhergehenden Untersuchungen anderer Autoren über gewisse Eigentümlichkeiten der Gesichtsbildung, die den „Familientypus" des Hauses Wettin, insbesondere der albertinischen Linie, ausmachen, leitet *Haecker* als Ergebnis ab, daß dieser „im allgemeinen alle 2, 3 oder höchstens 4 Generationen wechselt und daß wiederholt die Frauen einen entscheidenderen Einfluß auf den Gesichtstypus der Nachkommen und besonders einzelner Söhne gehabt haben." Weiterhin nimmt *Haecker* Gelegenheit, sich mit *Schopenhauers* Anschauungen über Vererbung auseinander zu setzen, zu denen dieser nicht durch Einzelbeobachtungen, sondern im Verfolg seiner Lehre vom Willen kam. Er meinte, daß der Vater den Willen, die Mutter den Intellekt übertrage. Hiergegen führt *Haecker* jedoch die Familien ins Feld, in denen durch mehrere Generationen (3—4) eine bestimmte intellektuelle Veranlagung vom Vater auf den Sohn übertragen wurde, so z. B. die Mathematiker-Familien: *Bernoulli, Cassini* und *Herschel*, dann die Musiker-Familie der *Bach* u. a. Es zeigt sich aus diesen und noch weiteren Beispielen, daß wohl einzelne Fähigkeiten mehrere Generationen hindurch unmittelbar im Mannesstamm vererbt werden können, daß jedoch vielfach auch durch die Töchter besondere Eigenschaften oder Charakterzüge auf die Enkelgeneration übertragen werden.

Wenn nun bei den Söhnen einer Familie gewisse Fähigkeiten oder auch Krankheiten auftreten, die bei den Töchtern fehlen, so macht *Haecker* zur Erklärung dafür wohl mit Recht eine Annahme geltend, durch die eine Erklärung für die Übertragung der nur an Söhnen einer Familie zum Ausbruch kommenden Bluterkrankheit ermöglicht wurde, nämlich die sehr wahrscheinliche Annahme, daß gewisse Eigenschaften zwar gleichmäßig — auch auf die Töchter — *vererbt* werden, aber nur in *einem* Geschlecht in die *Erscheinung* treten. An und für sich hat sich aus allem bisher bekannten Material ergeben, daß „beide Geschlechter in bezug auf die Übermittelung der Anlagen gleichwertig sind". So wird es wohl begreiflich erscheinen, daß die Betrachtung einer Familie in zwei Generationen, bei der sich hervorstechende Eigenschaften des Vaters nur bei den Söhnen finden und nicht bei den Töchtern, zwar zu der Annahme einer besonders engen Beziehung zwischen Vater und Sohn hinsichtlich der Fortführung und Erhaltung der Familieneigentümlichkeiten führen mußte; sobald jedoch noch die dritte Generation in den Rahmen der Betrachtung mit einbezogen wird, wird man leicht feststellen können, daß dort bei den Söhnen, besonders auch bei den Söhnen der Töchter (!) die Anlagen des Großvaters (mütterlicherseits) wieder hervortreten.

Solche Erkenntnisse sind, wenn auch unbewußt längst in die Vorstellungen der Völker übergegangen oder wenigstens ihrem Empfinden nicht fremd geblieben. *Haecker* erinnert dabei an die pragmatische Sanktion; durch die in ihr vollzogene Anerkennung der Söhne Maria Theresias, als echte Habsburger, ging das Gefühl für das Erlöschen des Habsburgischen Ge-

schlechtes in unmittelbarer Abstammung von Rudolph von Habsburg verloren. Ähnliche Auffassungen herrschten, wie uns *Haecker* mitteilt, auch schon im alten Indien, wo mangels an Söhnen die Tochter an die Stelle eines Sohnes tritt und dadurch, daß ihr Ehegatte ihren, d. h. den Namen ihres Vaters annehmen muß, auch das gewissermaßen genealogische Aussterben der Familie verhindert wird.

Die gedankenreichen und mit weit mehr Beispielen, als hier herangezogen wurden, gestützten Darlegungen *Haeckers* greifen aber noch tiefer in das tägliche Leben der Menschen hinein, und *Haecker* deutet selbst sehr vorsichtig darauf hin, daß sich von dieser biologischen Betrachtung aus, wenn sie erst einmal zur Umwandlung des dem Volk noch fest eingeprägten Begriffes vom Vater-Sohn-Verhältnis geführt hat, vielleicht für das bürgerliche Leben gewisse Folgerungen ergeben können. Selbst über die Emanzipation der Frauen finden sich in dieser Schrift einige treffende, auf biologischen Erkenntnissen fußende Bemerkungen.

E. Hirsch, z. Zt. Berlin.

Ornithologische Mitteilungen.

Das Problem des Zuges und der Wanderungen der Vögel schließt eine Fülle von Einzelfragen in sich, die noch der Lösung harren. Die von der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft im Jahre 1900 in Rossitten auf der Kurischen Nehrung begründete Vogelwarte soll vornehmlich der Erforschung der Zugerscheinungen dienen. Der verdienstvolle Leiter derselben, Prof. Dr. *Thienemann*, hat, im Anschluß an besonders wichtig erscheinende Fragen, durch eine große Reihe von Einzeluntersuchungen unsere Kenntnis des Wanderns der Vögel wesentlich gefördert. Das von ihm trotz aller Anfeindungen seit Jahren konsequent durchgeführte Ringexperiment hat bereits heute in der Welt der mannigfachen Zugerscheinungen zu Ergebnissen geführt, die wir früher kaum geahnt hatten, die wir aber heute, Glied für Glied, zu beweisen in der Lage sind. Vor kurzem hat Prof. *Thienemann* eine interessante Frage in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen, die Frage nämlich, **ob die Zugvögel Vorbereitungen zu ihren Reisen treffen.** Es lag nahe zu erörtern, ob die Vögel für die einschneidenden Veränderungen innerhalb ihres jahreszeitlichen Lebens, denen sie im Herbst und Frühling unterliegen, nicht auch ihren Körper vorbereiten. Diese Vorbereitungen könnten, wie *Thienemann* ausführt, zweierlei Art sein: sie könnten sich zunächst auf die Aufnahme einer bestimmten Nahrungsquantität und alsdann auf eine Instandsetzung des Federkleides beziehen. Mit anderen Worten würde die Frage lauten: Ziehen die Vögel mit vollem Kropf oder Magen um die nötige Kraft für die zu leistende körperliche Arbeit zu haben, oder ziehen sie mit leerem Kropf und Magen, um sich nicht zu belasten; und ferner: Halten Unordnung irgend welcher Art des Federkleides den Vogel vom Ziehen ab oder ist dies nicht der Fall.

Um die Lösung der ersten Frage herbeizuführen hat *Thienemann* zunächst an gefangenen Vögeln experimentell festzustellen gesucht, nach welcher Zeit aufgenommene Nahrung aus Kropf und Magen wieder verschwindet. Er fand bei reichlicher Nahrungsaufnahme, daß sich die Mahlzeit nach 4 Stunden in größerer Menge, nach 8 Stunden in geringerer und nach weiteren 4 Stunden kaum noch nachweisen ließ. Diese Erfahrungen wurden nun auf die während des Zuges erlegten Vögel übertragen. Dabei ergab sich, daß von 173 Individuen 18 % mit gefülltem Kropf und Magen, 42 % mit mäßig gefülltem und 40 % mit leerem gezogen waren. Es herrschte also bei den ziehenden Vögeln das Bestreben vor, Kropf und Magen bei der Wanderung nicht zu überladen. Der Zugtrieb beherrschte im allgemeinen den Hungertrieb.

Hinsichtlich der zweiten Frage, ob die ziehenden Vögel besondere Sorgfalt auf die Instandhaltung ihres Federkleides verwenden, glaubt *Thienemann* nach seinen sorgfältigen Beobachtungen und Untersuchungen es aussprechen zu dürfen, daß sich die Vögel nicht durch einen Schaden oder eine Unordnung des Federkleides vom Zuge abhalten lassen. Die Beobachtungen zeigen, daß dem ziehenden Vogel allein das Bestreben innewohnt, vorwärts zu kommen. Alles andere tritt gegenüber dem Zuginstinkt zurück. Der innere Reiz, der zur Aufnahme der Nahrung antreibt, wird während der Zeit des stärksten Zugtriebes derartig ausgeschaltet, daß unter Umständen sogar die Lieblingskost des Vogels kaum beachtet wird. Der Wanderfalk zieht neben der Taube. Gegenüber dem Zuginstinkt treten Nahrungsaufnahme und Körperpflege völlig in den Hintergrund. —

Fritz Braun in Deutsch-Eylau, dem wir eine große Reihe wertvollster Untersuchungen über die Biologie der Vögel verdanken, hat vor kurzem einige interessante Mitteilungen über den **Einfluß der Tagesdauer auf das Vogelleben** veröffentlicht. Er hat dabei den Nachweis zu führen gesucht, daß die wechselnde Tageslänge unserer Breiten auf das Leben der Vögel die mannigfachsten Einflüsse ausübt. Dabei wird von ihm u. a. ausgeführt, daß dem Vogel in den dunklen Wintermonaten nur etwa 6 Stunden von 24 zur Nahrungssuche verbleiben. Man sollte nun glauben, bemerkt *Braun*, daß die Vögel dann jede freie Minute nach Kräften dazu ausnutzten und diese Tätigkeit nur selten aussetzten. In Wirklichkeit ist aber eher das Gegenteil der Fall. Die Vögel scheinen das Gleichgewicht zwischen Lebenstätigkeit und Nahrungsaufnahme vielmehr dadurch zu erreichen, daß sie sich so wenig als nur möglich bewegen. Es ist eine bekannte Tatsache, daß viele Arten im Winter in der Nähe menschlicher Wohnungen gefunden werden, die sie im Sommer nicht aufsuchen. Nach *Brauns* Ausführungen, denen man unbedingt beipflichten muß, tun sie dies nicht, weil es ihnen schlechthin um *mehr* Nahrung, die sie in den Gehöften und auf den Straßen finden, zu tun ist, als vielmehr deshalb, weil sie gerade in den dunklen Wintermonaten ihre Nahrung mit einem möglichst geringen Kraftaufwand erwerben möchten.

Braun weist auch auf andere Fragen bei der Behandlung seines Gegenstandes hin, Fragen: wie lange wacht der Vogel am Tage, wieviel bewegt er sich in dieser Zeit, wieviel Nahrung braucht er täglich, um die durch seine Bewegungen verausgabte Kraft wieder zu ersetzen, alles Fragen, die die Biologen auf das lebhafteste beschäftigen. Es wäre dringend zu wünschen, daß *Braun* seine in vielen Jahren gesammelten Erfahrungen in einem Handbuch der Biologie der Vögel zusammenfaßte. Unter den deutschen Ornithologen gibt es Niemanden, der das schwierige Material so beherrscht wie er.

H. Schalow, Berlin.

Für die Redaktion verantwortlich: *Dr. Arnold Berliner*, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck von H. S. Hermann in Berlin SW.